

**Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan**Available online <http://jstl.unram.ac.id>

ISSN : 2477-0329, e-ISSN : 2477-0310

**Terakreditasi Kemendiknas-DIKTI SINTA 4****Nomor: 28/E/KPT/2019**

Vol. 7 No.1 pp:103-113

Juni 2021

DOI <https://doi.org/10.29303/jstl.v7i1.209>

## *Research Articles*

# **Analisa Sifat Listrik Dan Kandungan Fe Nano Partikel Pasir Besi Berbasis Pasir Besi Sungai Untuk Mengetahui Kualitas Air Sungai**

## ***Analysis of Electricity Properties and The Content of Fe Nano Particle of Iron Sand Based on River Sand to Know The Quality of River Water***

**Nuraini Saprianti<sup>1</sup>, Lalu A. Didik<sup>2</sup>, Ahmad Zohdi<sup>3</sup>**Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam negeri (UIN)  
Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

Jln. Gajah Mada no. 100 Jempong Baru, Mataram

No- Telp. (0370) 620783-620784 Fax. 620784

*\*corresponding author, email: 170108037.mhs@uinmataram.ac.id*

Manuscript received: 14-01-2021. Accepted: 21-05-2021

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan mineral, karakteristik sifat listrik, konstanta dielektrik pasir besi serta mengetahui kualitas air sungai Pohgading desa Pohgading kecamatan Pringgabaya kabupaten Lombok Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif. Sintesis nanopartikel pasir besi yang diambil dari jarak 2 meter, 4 meter, 6 meter, 8 meter, dan 10 meter disintesis menggunakan metode kopresipitasi. Setiap sampel kemudian di AAS untuk mengetahui berapa persen (%) kandungan mineral pasir besi. Dari hasil penelitian diperoleh nilai kandungan mineral pasir besi sungai Pohgading tersebar merata di tiap jarak pengambilan yakni 0,0172%, 0,0171%, 0,0172%, 0,0172%, 0,0172%. Pengukuran sifat listrik pasir besi sungai Pohgading menggunakan metode empat titik probe untuk menentukan resistivitas pasir besi dan plat sejajar untuk menentukan konstanta dielektrik. Resistivitas pasir besi sungai mengalami peningkatan di tiap-tiap jarak, pada jarak 2 meter sampai jarak 10 meter diperoleh  $1,1 \times 10^3 \Omega m$  sampai  $1,7 \times 10^3 \Omega m$ . Begitupun dengan nilai konstanta dielektrik, dimana pada jarak 2 meter sampai 10 meter diperoleh  $1,7 \times 10^4 F$  sampai  $3,5 \times 10^4 F$ . Untuk kualitas air sungai dapat diketahui melalui analisis PH, suhu, konduktivitas dan TDS air. Sebelum dicampur dengan nanopartikel pasir besi PH air, suhu air, konduktivitas air dan TDS air diperoleh sebesar 5,95, 28,5°C, 640  $\mu S/cm$ , dan 370 ppm. Setelah dicampurkan nilai PH meningkat di tiap-tiap jarak pengambilan, pada jarak 2 meter sampai 10 meter diperoleh sebesar 5,97 sampai 6,00. Sedangkan suhu, konduktivitas dan TDS air sungai semakin rendah.

**Kata Kunci:** Kandungan mineral  $Fe_3O_4$ , Resistivitas, Konstanta Dielektrik, Kualitas air.

### ABSTRACT

This study aims to determine the value of mineral content, characteristics of electrical properties, dielectric constant of iron sand and to determine the quality of water in the Pohgading river, Pohgading village, Pringgabaya district, East Lombok district. The method used in this research is quantitative descriptive method. Synthesis of iron sand nanoparticles taken from a distance of 2 meters, 4 meters, 6 meters, 8 meters, and 10 meters was synthesized using the coprecipitation method. Each sample is then at the AAS to find out what percentage (%) the mineral content of iron sand. The results showed that the mineral content of the iron sand in the Pohgading river was evenly distributed in each distance, namely 0.0172%, 0.0171%, 0.0172%, 0.0172%, 0.0172%. The measurement of the electrical properties of the iron sand of the Pohgading river uses a four-point probe method to determine the resistivity of the iron sand and parallel plates to determine the dielectric constant. The resistivity of river iron sand has increased at each distance, at a distance of 2 meters to 10 meters a distance of  $1.1 \times 10^3 \Omega m$  to  $1.7 \times 10^3 \Omega m$ . Likewise with the dielectric constant value, where at a distance of 2 meters to 10 meters,  $1.7 \times 10^4 F$  to  $3.5 \times 10^4 F$  are obtained. For river water quality, it can be determined by analyzing the pH, temperature, conductivity and TDS of water. Before mixing with iron sand nanoparticles the pH of water, water temperature, water conductivity and TDS of water were obtained at 5.95,  $28.5^\circ C$ ,  $640 \mu S / cm$  and 370 ppm. After being mixed, the PH value increases at each distance of collection, at a distance of 2 meters to 10 meters it is obtained from 5.97 to 6.00. Meanwhile, the temperature, conductivity and TDS of river water are getting lower.

**Keywords:**  $Fe_3O_4$  mineral content; resistivity; dielectric constant; water quality

### PENDAHULUAN

Akses air bersih telah menjadimasalahkrusial yang dihadapidunia selama beberapadekade terakhir. Banyak polutan air yang dapat menyebabkanberbagai kontaminasi, penyakit danmasalahlain yang dapat mengganggu kualitas air (Putri et al., 2019).Sungai merupakan salah satu wadah tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan. Kualitas air sungai disuatu daerah sangat dipengaruhi oleh aktifitas manusia, khususnya yang berada di sekitar sungai (Yogafanny, 2015).Rendahnya kualitas air sungai ini dapat dilihat dari nilai konsentrasinya yang melebihi baku mutu air kelas II (Pergub no 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY). Disamping itu rendahnya kualitas air ini juga diakibatkan dari beberapa faktor lain, yaitu adanya aktivitasindustrisepertiindustri batik, industry bakpia, industry tahusertaaktifitaspeternakan sapi, perikanan danlain sebagainya (Marlina & Hafidh, 2017).

Saat ini aktivitas manusia menjadi penyebab terbesar penurunan kualitas sungai, karena manusia menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah tanpa melalui pengolahan terlebih dulu. Sungai di desa Pohgading mengalami pencemaran dari limbah industri, rumah tangga, perikanan, danlainnya. Hal ini akan berbahaya bagi kesehatan manusia yang mempergunakan air tersebut untuk kegiatan sehari-hari. Pencemaran ini juga menjadi ancaman bagi ekosistem sungai serta membuat sungaimenjadiberwarna hitam, banyak sampah,dan berbau (Ermawati & Hartanto, 2017).

Nano partikel magnetik telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi salah satunya yaitu pemurnian air dari limbah (Patimah & Saraswati, 2016). Nano partikel  $Fe_3O_4$  magnetik adalah bahan super paramagnetik,dan memiliki koersivitas tinggi sebagai adsorben (Setyaningsih et al., 2019). Nano partikel magnetik adalah bahan yang memiliki sifat magnetik yang kuat,ukurannya yang kecil, area permukaan yang tinggi, sintesis berbiaya

rendah, penyerapan yang tinggi dan biokompatibilitas (Ulu et al., 2018). Bahan berbasis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  sangat efektif sebagai adsorben ion logam dalam air, limbah, atau bubur karena dapat dipisahkan dari matriks dengan cepat menggunakan medan magnet eksternal. Struktur nano pada nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  memiliki beberapa keunggulan termasuk area permukaan yang besar sehingga bahan tersebut lebih sensitif dan mudah untuk penyerapan dan desorpsi objek sensor yang ditargetkan (Rahmawati et al., 2018).

Partikel dengan distribusi ukuran semakin kecil dan seragam memiliki tingkat keefektifan yang semakin bagus dalam penggunaannya, sintesis nanopartikel pasir besi telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, diantaranya adalah metode kopresipitasi (Mairoza, 2016). Metode kopresipitasi memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional yang lain, yaitu: tingkat kemurnian yang tinggi, proses pengendapannya sangat sederhana sehingga memudahkan dalam pemisahannya pada temperatur rendah, waktu yang dibutuhkan relatif cepat serta dengan peralatan yang sederhana, dan membutuhkan biaya yang relatif murah (Silvia, 2020).

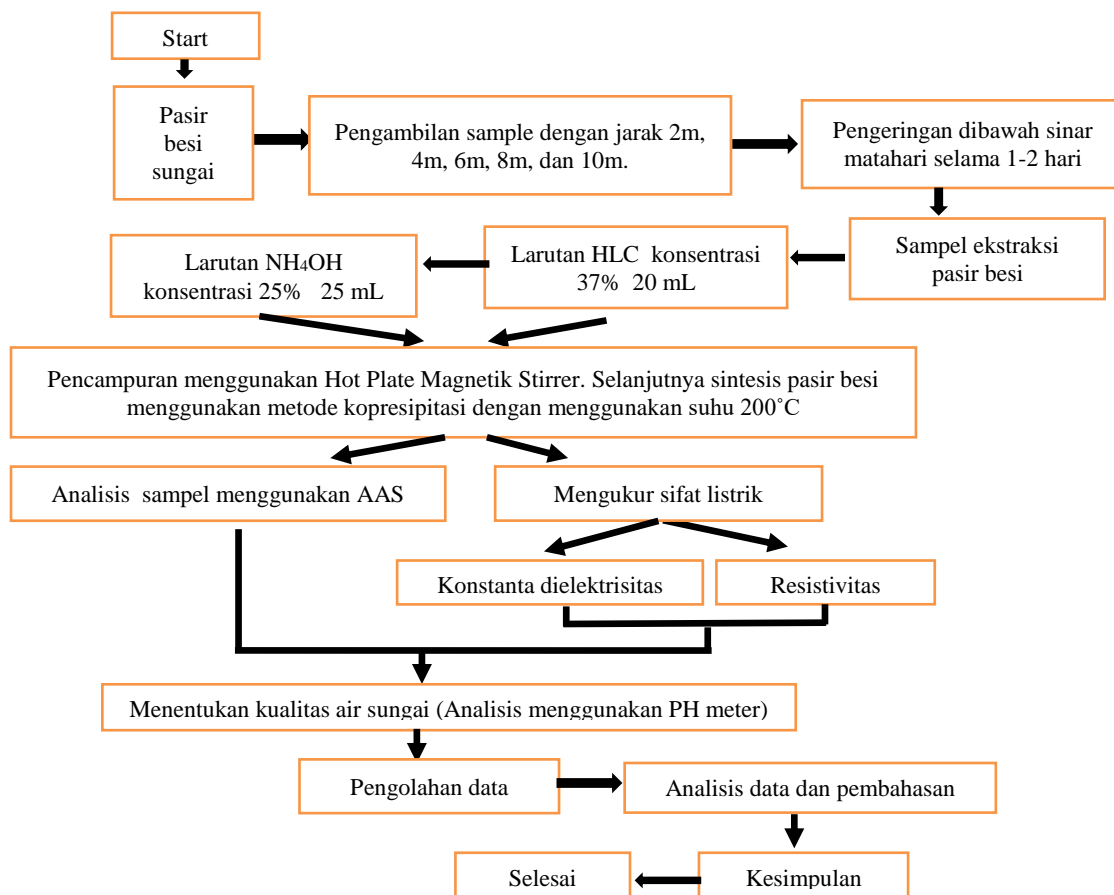
Beberapa jurnal yang menganalisis tentang nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  diantaranya yakni Sintesis Nano partikel Magnetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Berbasis Pasir Besi Alami dengan Metode Kopresipitasi untuk Penggunaan Adsorpsi Ion Cu dan Pb. Dengan menganalisis nano partikel magnetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (magnetit) yang telah disintesis dari besi pasir alami dengan metode pengendapan bersama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan nano partikel tersintesis yang diperoleh dalam mengadsorpsi ion logam berat, seperti Cu dan Pb. Sintesis nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari pasir besi alami ini menggunakan metode co-presipitasi. Metode ini dipilih karena prosedurnya cukup sederhana dan mudah dilakukan dalam suhu yang relatif rendah. Dengan melakukan 2 uji coba atau dua perlakuan berbeda yang diterapkan pada nano partikel yang disintesis. Dan perlakuan tersebut menggunakan sample A dan sample B (Setiadi et al., 2016). Selain itu juga, ada jurnal lain yaitu Persiapan dan Karakterisasi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Nanopartikel yang dilapisi Chitosan menggunakan Metode Presipitasi Co-Situ dan Tripolifosfat/Sulfat sebagai Penghubung Ganda. Nanopartikel magnetiteironoksida ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) tanpa lapisan kitosan ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$  telanjang) disintesis dengan pengendapan bersama garam Fe (II) dan Fe (III). Partikel nanomagnetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang dilapisi chitosan disintesis menggunakan metode co-presipitasi ex-situ (Series & Science, 2018).

Dari beberapa penelitian diatas telah dilakukan sintesis pasir besi menggunakan metode kopresipitasi hanya saja dari kedua penelitian diatas hanya menggunakan pasir yang diambil dari satu titik jarak pengambilan saja. Jadi dari penelitian itu kita tidak tahu apakah pasir yang diambil dengan jarak titik pengambilan yang berbeda akan berpengaruh terhadap kualitas air, kandungan mineral dan sifat listrik (resistivitas dan konstanta dielektrik) disungai tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yakni di BPTP NTB, Narmada, Lombok Barat dan di Laboratorium Fisika, Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram mulai bulan September 2020 sampai dengan November 2020. Kondisi cuaca pada saat itu sedang musim hujan, dan masih dalam masa pandemic.

Sampel pasir besi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sampel pasir besisungai Pohgading yang diambil dari jarak yang berbeda-beda (2m, 4m, 6m, 8m, dan 10m), pengambilan sampel pasir besi dimulai dari bibir pantai kearah rumah warga. Sampel pasir besi kemudian dipisahkan dari pengotor lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari. Sampel pasir besi yang sudah diekstraksi akan dilakukan analisis nanopartikel pasir besi menggunakan metode kopresipitasi. Dimana pada tahap ini, sampel pasir besi ditimbang menggunakan neraca digital, selanjutnya sampel pasir besi dicampurkan kedalam larutan HCL 20 mL yang sudah dipanaskan diatas hot plate magnertic stirrer selam 1jam. Selanjutnya sampel diendapkan didalam larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  25 mL selama 1 jam. Kemudian hasil endapan dicuci menggunakan aquades sebanyak 3kali pencucian, kemudian endapan dipanaskan menggunakan oven pada suhu  $200^\circ\text{C}$  selama 2 jam.Sampel hasil kemudian diAAS untuk mengetahui kandungan mineral pasir besi.Selanjutnya mengukur sifat listrik pasir besi. Dalam mengukur resistivitas suatu material digunakan suatu metode yaitu Metode Empat titik Probe. Danuntuk mengukur konstanta dielektrik pasir besi menggunakan plat sejajar. Pengukuran konstanta dielektrikpada saat medan listrik diberikan pada dua plat logam sejajar yang terpisah sejauh  $d$  akan menghasilkan adanya sejumlah muatan yang tersimpan pada plat logam sejajar tersebut. Kemudian untuk mengetahui kualitas air, pada penelitian ini menggunakan analisis parameter pengukuran PH, suhu, konduktivitas air dan TDS pada tiap-tiap jarak pengambilan.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian terdiri atas tiga tahapan percobaan,yaitu tahap pertamabertujuan mengetahuipengaruh variasi jarak pengambilan terhadap kandungan mineral pasir besi,tahap

kedua bertujuan mengetahui pengaruh variasi jarak pengambilan terhadap sifat listrik (resistivitas dan dielektrisitas) pasir besi dan tahap ketiga bertujuan mengetahui pengaruh variasi jarak pengambilan terhadap kualitas air di sungai pohgading yang disintesis menggunakan metode kopresipitasi. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 di atas.

Pengukurankandungan mineral Fe menggunakan metode AAS, dimana hasil pengukuran dapat langsung muncul pada layar monitor dan diketahui berapa (%) kandungan mineral pasir besinya. Sedangkan pengukuran resistivitas pasir besi menggunakan metode empat titik probe. Adapun persamaan yang digunakan untuk mengukur resistivitas pasir besi yaitu menggunakan persamaan (1) dan (2):

Mengukur hambatan ( R )

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

Mengukur resistivitas ( $\rho$ )

$$\rho = R \frac{A}{L} \quad (2)$$

Dimana R merupakan hambatan listrik ( $\Omega$ ), V merupakan beda potensial yang diberikan (Volt), I adalah arus listrik (A),  $\rho$  adalah resistivitas pasir besi ( $\Omega m$ ), A adalah luas penampang ( $m^2$ ), dan L adalah jarak (m). Sedangkan untuk mengukur konstanta dielektrik pasir besi menggunakan persamaan (3) dan (4).

Mengukur kapasitansi ( C )

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d} \quad (3)$$

Mengukur konstanta dielektrik ( $\epsilon$ )

$$\epsilon_r = C \frac{d}{\epsilon_0 \cdot A} \quad (4)$$

dengan C adalah kapasitansi pasir besi (F),  $\epsilon_0$  adalah permeativitas udara ( $8,85 \times 10^{-12}$  F/m), A adalah luas plat ( $m^2$ ), d adalah jarak antar plat (m) dan  $\epsilon_r$  adalah konstanta dielektrik pasir besi. Untuk mengetahui kualitas air sungai menggunakan parameter untuk analisis PH, suhu, konduktivitas dan TDS air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasir besi memiliki kandungan mineral yang bervariasi tergantung pada sumber lokalnya dan secara umum dapat digolongkan dalam tiga macam golongan yaitu pasir galian, pasir laut dan pasir sungai. Namun secara umum, pasir besi terdiri dari unsur-unsur Ti, Fe, Si, dan Ni. Mineral-mineral tersebut memiliki karakteristik sifat listrik dan magnetik yang baik sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang biomedis seperti adsorbansi logam berat serta sensor magnetik dan GMR. Dalam pembuatan sensor magnetik, maka diperlukan pengetahuan mengenai sifat listrik dari material itu sendiri. Pasir besi termasuk dalam golongan semi konduktor. Artinya pasir besi memiliki nilai resistivitas dan konstanta dielektrik yang tidak

terlalu besar. Dalam ukuran bulk, material pasir besi memiliki sifat ferrimagnetik. Namun dalam ordenanometer material ini akan memiliki sifat super paramagnetik (Issue, 2020). Hasil pengukuran kandungan mial pasir besi, resistivitas pasir besi, dan konstanta dielektrik pasir besi sungai Pohgading dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan mineral pasir besi sungai

No.	Jarak(m)	Kandungan mineral Fe (%)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Konstanta dielektrik ( $\epsilon$ )
1.	2	0.0172	$1,1 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4$
2.	4	0.0171	$1,3 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$
3.	6	0.0172	$1,5 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$
4.	8	0.0172	$1,6 \times 10^3$	$3,1 \times 10^4$
5.	10	0.0172	$1,7 \times 10^3$	$3,5 \times 10^4$

Tabel 2 Pengukuran PH, Suhu, konduktivitas dan TDS air sebelum dicampurkan dengan nanopartikel pasir besi

No.	PH	Suhu ( $^{\circ}$ C)	Konduktivitas ( $\mu$ S/cm)	TDS (ppm)
1.	5,95	28,5	640	370

Pada tabel 1 menunjukan kandungan mineral pasir besi sungai yang tidak jauh berbeda. Kandungan pasir besi ditiap jarak pengambilan memiliki persentase yang sama, artinya kandungan Fe tersebar merata ditiap jarak pengambilan yaitu dari jarak 2 meter dari bibir sungai sampai jarak 10 meter. Pasir yang mengandung mineral yang sangat tinggi dan sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu jenis pasir yang memberikan nilai ekonomis tinggi adalah pasir besi. Pasir besi merupakan salah satu mineral endapan (sedimen) dengan ukuran butir 0,074 -5 mm, ukuran kasar (5-3 mm) dan halus (<1mm) ciri fisik dari pasir besi ini diantaranya berwarna hitam dan cenderung tertarik oleh magnet serta memiliki sifat listrik (Zulfalina et al., 2020). Sedangkan untuk sifat listrik pasir besi yakni resistivitas dan konstanta dielektrik memiliki kenaikan. Adapun factor yang dapat mempengaruhi sifat fisis pasir besi seperti, konstanta dielektrik, resistivitas dan sifat mekanik lainnya adalah ukuran partikel dari suatu bahan (Ningsih et al., 2019).

Resistivitas merupakan parameter dasar untuk mengkarakterisasi sifat fisis yang dimiliki oleh suatu material yaitu kemampuan untuk dilewati arus listrik, jika batuan makin sukar dilewati arus listrik maka besarnya tahanan yang diberikan oleh batuan tersebut semakin besar. Semakin besar resistivitas suatu bahan maka semakin kecil kemungkinan bahan dapat dilewati arus listrik (Bima, 2019).

Nilai pengukuran resistivitas diukur menggunakan persamaan (1) dan (2) menggunakan metode empat titik probe. Hasil pengukuran resistivitas pasir besi (tabel 1) menunjukan nilai yang dihasilkan semakin besar pada tiap jarak pengambilannya yaitu pada jarak 2 meter diperoleh  $1,1 \times 10^3 \Omega$ m, jarak 4 meter diperoleh  $1,3 \times 10^3 \Omega$ m, jarak 6 meter diperoleh  $1,5 \times 10^3 \Omega$ m, jarak 8 meter diperoleh  $1,6 \times 10^3 \Omega$ m, dan pada jarak 10 meter diperoleh  $1,7 \times 10^3 \Omega$ m.

Sedangkan untuk nilai konstanta dielektrik dapat diukur menggunakan persamaan (3) dan (4) menggunakan plat sejajar. Konstanta dielektrik adalah karakteristik dari suatu zat, artinya setiap zat dengan karakteristik berbeda akan memiliki konstanta dielektrik yang berbeda. Secara sederhana besarnya polarisasi elektrik disebabkan oleh 4 sumber yaitu : (a)

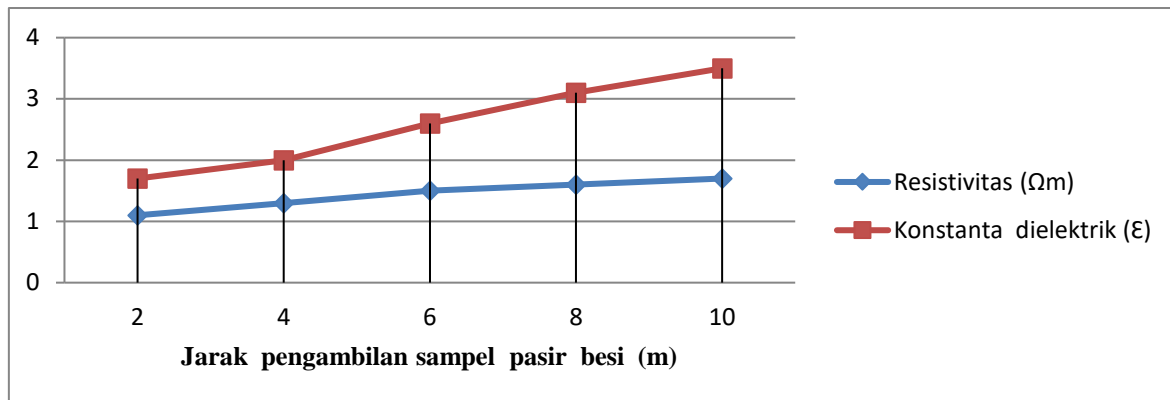
komponen elektronik yang disebabkan oleh induksi medan pada awan electron yang mengelilingi tiap atom pada suatu material, (b) kontribusi ionic yang diasosiasikan dengan gerak relatif kation dan anion dalam medan elektrik, (c) Polarisasi orientasional disebabkan karena rotasi dipol molekul dalam medan. Selain ketiga penyebab tersebut, sumber polarisasi suatu material juga disebabkan oleh pergerakan pembawa muatan, yaitu perpindahan ion atau electron dibawah pengaruh medan (Issue et al., 2020).

Dilihat pada tabel 1 nilai pengukuran konstanta dielektrik semakin meningkat dari jarak 2 meter sampai 10 meter dimana pada jarak 2 meter diperoleh sebesar  $1,7 \times 10^4 F$ , pada jarak 4 meter diperoleh sebesar  $2,0 \times 10^4 F$ , pada jarak 6 meter diperoleh sebesar  $2,6 \times 10^4 F$ , pada jarak 8 meter diperoleh sebesar  $3,1 \times 10^4 F$ , dan pada jarak 10 meter diperoleh sebesar  $3,5 \times 10^4 F$ .

Tabel 3. Pengukuran PH, Suhu, konduktivitas dan TDS air setelah dicampurkan dengan nanopartikel pasir besi

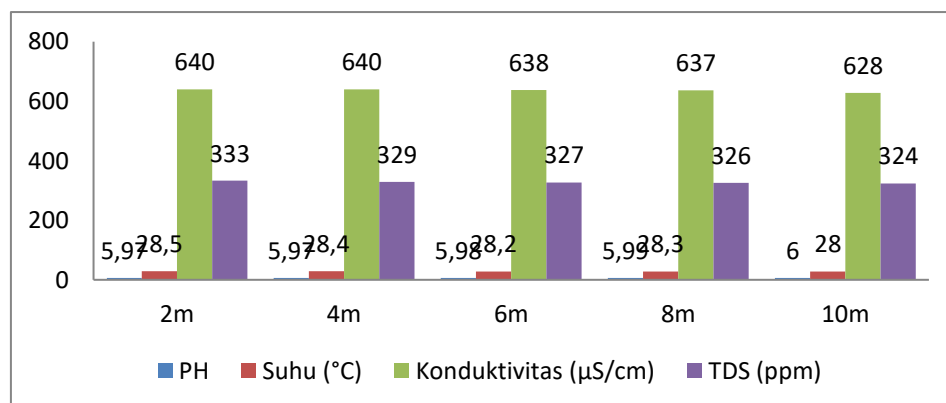
No.	Jarak (m)	PH	Suhu (°C)	Konduktivitas ( $\mu S/cm$ )	TDS (ppm)
1.	2	5,97	28,5	640	333
2.	4	5,97	28,4	640	329
3.	6	5,98	28,2	638	327
4.	8	5,99	28,3	637	326
5.	10	6,00	28,0	628	324

Pada tabel 2 dan 3 merupakan hasil pengukuran analisis parameter PH, suhu, konduktivitas air dan TDS pada tiap-tiap jarak pengambilan yaitu 2m, 4m, 6m, 8m, dan 10m. Pengukuran dilakukan sebelum sampel air sungai dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi dan setelah dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi. Sebelum dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi, PH air diperoleh sebesar 5,95, Suhu air sebesar  $28,5^{\circ}C$ , konduktivitas air sebesar  $640 \mu S/cm$ , dan TDS air sebesar 370ppm. Kemudian setelah sampel air sungai dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi PH air semakin besar pada tiap-tiap jaraknya, berbeda dengan suhu air setelah dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi, semakin tinggi PH air sungai, semakin besar jaraknya maka suhu air sungai akan semakin rendah, begitupun sebaliknya semakin kecil PH air sungai maka suhu air akan semakin tinggi. Sedangkan untuk konduktivitas air dan TDS air semakin kecil/rendah apabila suhu air sungai semakin rendah (Yogafanny, 2015).



Gambar 2 Grafik hasil pengukuran nilai resistivitas dan konstanta dielektrik

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai resistivitas dan konstanta dielektrik pasir besi semakin besar. Artinya, semakin besar jarak pengambilan sampel pasir sungai maka semakin besar pula resistivitas dan konstanta dielektrik pasir besi. Resistivitas batuan merupakan besaran fisika yang berhubungan dengan kemampuan suatu lapisan batuan dalam menghantarkan arus listrik. Lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas rendah berarti mudah menghantarkan arus listrik, sebaliknya jika lapisan batuan mempunyai nilai resistivitas tinggi berarti sulit menghantarkan arus listrik (Santoso et al., 2017). Begitupun dengan konstanta dielektrik, semakin besar nilai konstanta dielektrik, menunjukkan semakin besar kemampuan bahan tersebut dalam menyimpan energi listrik. Besar kecilnya nilai konstanta dielektrik disebabkan oleh adanya kandungan yang berbeda-beda pada setiap sampel tersebut. Factor lain yang dapat mempengaruhi besar kecilnya sifat fisis (resistivitas dan konstanta dielektrik) terletak pada ukuran partikel suatu bahan.



Gambar 3. Grafik Pengukuran PH, Suhu, konduktivitas dan TDS air setelah dicampurkan dengan nanopartikel pasir besi

Untuk mengetahui kualitas air sungai menggunakan parameter analisis pengukuran PH, suhu, Konduktivitas dan TDS air sungai. Pemilihan parameter-parameter penting dalam pengukuran air ini agar dapat memenuhi ketentuan air yang baik yaitu tidak berasa, berbau dan berwarna. Parameter pertama adalah pH air yang merupakan parameter kimia organik. Nilai pH yang lebih dari 7 menunjukkan sifat korosi yang rendah sebab semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Nilai pH air yang lebih besar dari 7 memiliki



kecenderungan untuk membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri sebab akan lebih efektif pada kondisi netral atau bersifat asam lemah. Parameter kedua adalah suhu. Suhu masuk dalam kategori parameter fisika. Suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh. Parameter ketiga adalah total dissolved solid (TDS) yang termasuk dalam parameter fisika. Konsentrasi TDS tinggi dapat mempengaruhi rasa. Tingginya level TDS memperlihatkan hubungan negatif dengan beberapa parameter lingkungan air yang menyebabkan meningkatnya toksisitas pada organisme didalamnya.

Dari gambar 3 dapat dilihat pengukuran nilai PH, suhu, konduktivitas dan TDS air setelah dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi. Grafik menunjukkan nilai PH air semakin tinggi di tiap-tiap jarak pengambilan sampel, berbeda dengan suhu air setelah dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi, semakin tinggi PH air sungai, semakin besar jaraknya maka suhu air sungai akan semakin rendah, begitupun sebaliknya semakin kecil PH air sungai maka suhu air akan semakin tinggi. Sedangkan untuk konduktivitas air dan TDS air semakin kecil/rendah apabila suhu air sungai semakin rendah.

### KESIMPULAN

Kandungan mineral (Fe) disungai Pohgading desa pohgading Kecamatan Pringgabaya pada jarak yang berbeda-beda tersebar merata yakni pada jarak 2 meter dari bibir pantai sampai jarak 10 meter ke arah rumah warga. Pada pengukuran resistivitas (tahanan) semakin besar jarak pengambilan, nilai pengukuran yang didapatkan semakin besar. Artinya, semakin besar resistivitasnya (tahanan) semakin sulit suatu bahan dialiri arus listrik. Sedangkan pada pengukuran dielektrisitas semakin besar jarak pengambilan nilai konstanta dielektrik yang didapatkan semakin besar. Artinya, Semakin besar nilai konstanta dielektrik, menunjukkan semakin besar kemampuan bahan tersebut dalam menyimpan energi listrik. Besar kecilnya nilai konstanta dielektrik disebabkan oleh adanya kandungan yang berbeda-beda pada setiap sampel tersebut.

Pengukuran untuk mengetahui kualitas air dilakukan sebelum sampel air sungai dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi dan setelah dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi yang sudah dikopresipitasi. Sebelum dicampurkan dengan sampel nanopartikel pasir besi, PH air diperoleh sebesar 5,95, Suhu air sebesar 28,5°C, konduktivitas air sebesar 640  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dan TDS air sebesar 370 ppm. Ternyata setelah sampel air sungai dicampurkan dengan sampel pasir besi yang sudah di kopresipitasi PH mengalami peningkatan pada tiap-tiap jarak, sedangkan Suhu, konduktivitas, dan TDS air mengalami penurunan (rendah). Itu berarti bahwa nanopartikel pasir besi yang sudah disintesis menggunakan metode kopresipitasi dapat meningkatkan kualitas air sungai sehingga air sungai Pohgading masih termasuk air sungai yang baik bagi organisme.

### Ucapan Terima kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak BPTP NTB dan Kepala Laboratorium Fisika UIN Mataram yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini, sehingga artikel ini dapat diselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Didik, L. A. & Wahyudi, Muh. (2020). Analisa Kandungan Fe dan Karakteristik Sifat Listrik Pasir Besi Pantai Telindung yang Disintesis Dengan Beberapa Metode. *Indonesian Physical Review*, 3(2), 64-71
- Didik, L. A. (2020). Penentuan Ukuran Butir Kristal  $\text{CuCr}_{0,98}\text{Ni}_{0,02}\text{O}_2$  dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) Dan Scanning Electron Microscope (SEM). *Indonesian Physical Review*, 3(1), 6-14
- Ermawati, Ristie & Hartanto, Lono. (2017). Pemetaan Sumber Pencemar Sungai Lamat Kabupaten Magelang. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 9(2), 92-104
- Mairoza, A., & Astuti. (2016). Sintesis Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari Batuan Besi Menggunakan Asam Laurat sebagai Zat Aditif. *Jurnal Fisika Unand*, Volume 5(3), 283-286
- Marlina, Nelly., Hudori & Hafidh Ridwan. (2017). Pengaruh Kekasaran Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air Cod, Tss Di Sungai Winongo Menggunakan Software Qual2kw, *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, Volume 9(2), 122-133
- Ningsih, Fitrah., Fitriani Ningsih & Didik, L. A. (2019). Analisis Pengaruh Lama Penggerusan terhadap Resistivitas dan Konstanta Dielektrik pada Pasir Besi yang disintesis dari Kabupaten Bima. *Indonesian Physical Review*, 2(3), 92-98
- Patimah, P., & Saraswati, T. E. (2016). Pengaruh Suhu Kalsinasi Pada Sifat Kemagnetan Material Besi Oksida Hasil Elektrolisis. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 1(3), 149–156.
- Putri, W. B. K., Setiadi, E. A., Herika, V., Tetuko, A. P., & Sebayang, P. (2019). Natural iron sand-based  $\text{Mg}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles as potential adsorbents for heavy metal removal synthesized by co-precipitation method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 277(1), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/277/1/012031>
- Rahmawati, R., Taufiq, A., Sunaryono, S., Fuad, A., Yulianto, B., Suyatman, S., & Kurniadi, D. (2018). Synthesis of Magnetite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) Nanoparticles from Iron sands by Coprecipitation-Ultrasonic Irradiation Methods. *Journal of Materials and Environmental Science*, 9(1), 155–160. <https://doi.org/10.26872/jmes.2018.9.1.19>
- Santoso, B., Setianto, S., Wijatmoko, B., & Supriyana, E. (2017). Pengaruh Muka Air Tanah Terhadap Kestabilan Jembatan Menggunakan Metode Electrical Resistivity Tomography Konfigurasi Dipole-Dipole. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017*, Volume VI, 9-14. <https://doi.org/10.21009/03.snf2017.02.epa.02>
- Setiadi, E. A., Sebayang, P., Ginting, M., Sari, A. Y., Kurniawan, C., Saragih, C. S., & Simamora, P. (2016). The synthesization of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  magnetic nanoparticles based on natural iron sand by co-precipitation method for the used of the adsorption of Cu and Pb ions. *Journal of Physics: Conference Series*, 776(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/776/1/012020>
- Setyaningsih, N., Yanasin, S., Supardi, Z. A. I., & Taufiq, A. (2019). Phase and Magnetic Properties of  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$  Natural Materials-Based Using Polyethylene Glycol Media. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1-9 Doi:10.1088/1757-899X/515/1/012017
- Silvia, L. (2020). Analisis Silika ( $\text{SiO}_2$ ) Hasil Kopresipitasi Berbasis Bahan Alam

- menggunakan Uji XRF dan XRD. *Jurnal Fisik dan aplikasinya*, 16(1), 12-17.
- Ulu, A., Noma, S. A. A., Koytepe, S., & Ates, B. (2018). Magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> @MCM-41 core-shell nanoparticles functionalized with thiol silane for efficient l-asparaginase immobilization. *Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology*, 46(sup2), 1035–1045. <https://doi.org/10.1080/21691401.2018.1478422>
- Wulandari, Ika O., Mardila, Vita T., Santjojo D. J. Djoko H., & Sabarudin, akhmad. (2018). Preparation and Characterization of Chitosan-coated Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles using Ex-Situ Co-Precipitation Method and Tripolyphosphate/Sulphate as Dual Crosslinkers. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1-8 Doi:10.1088/1757-899X/299/1/012064
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktivitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 41–50.
- Zulfalina, F., Fisika, J., Matematika, F., & Kuala, U. S. (2020). Pengayaan dan Kajian Pengaruh Waktu Sintering Terhadap Kandungan Senyawa Fe dan Ti Pada Pasir Mineral The Enhancement and Study of Sintering Time Effect Toward Content of Fe and Ti Compounds in Mineral Sand. *J. ceh Phys. Soc*, 9(2), 55–58. <https://doi.org/10.24815/jacps.v9i2.16614>